第 33 卷 第 1 期　　昆　虫　学　报　　Vol. 33, No. 1
1990 年 2 月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　Feb., 1990

横断山区昆虫区系初探

王　书　永

（中国科学院动物研究所，北京）

摘要　1981—1984 年，中国科学院青藏高原科学考察队在我国西南部的横断山区进行了大规模的多学科综合考察，收集昆虫标本 17 万多号。横断山区特殊的自然地理条件孕育着独特的昆虫区系。种类繁庶、成分复杂，特有种，尤其高山特有种相当丰富，物种分化显著，并具有地域上的狭布性，构成本区昆虫区系特征。作者根据古北、东洋、高山特有三种主要成分的分布，试提出古北、东洋两大区系在本区的分异界线。典型东洋区系成分一般限于海拔 2,800—3,000m 以下地区，约与亚热带常绿阔叶林分布上线一致。

关键词　横断山　昆虫区系

位于我国青藏高原东南部的横断山区，包括四川西部、云南西北部和西藏的昌都地区，面积约 50 万平方公里。该区以其山川相间、南北纵列、峡谷深切、山体陡峭而著称，是我国独特的一个自然地理区域。

独特的自然地理条件，孕育着独特的昆虫区系。南北纵列的山体及其顶部的高寒气候条件，有利于古北区系成分的南进和高山特有成分的形成；低海拔的纵向河谷又使喜暖东洋成分向北突伸。北进南伸的结果，形成两大区系在本区内南北地域上大幅度地交叉重叠，同一地区的高山地带为古北成分和高山特有成分所占据，低地河谷为东洋区系成分所统治，中海拔地带为两大区系交汇发展的复杂繁荣景象。横断山区的峰峦重叠、岭谷相间，导致地理的和生态的环境差异，为物种的隔离分化创造了有利条件。隔离分化的结果，不但昆虫种类繁庶，而且特有种，尤其是高山特有种、狭布种十分丰富。这些特性显然有别于青藏高原西部主体和我国其他地区。正是这些特征，恰当地反映了横断山区的地理特征和区系本质。横断山区的独特昆虫区系，在我国昆虫区系、区划中占有特殊位置，值得特别关注。 1981—1984 年中国科学院青藏高原综合科学考察队在本区进行了连续四年的考察，收集昆虫标本 17 万多号，为研究本区昆虫区系起源、演化和区系特征积累了丰富资料。现据部分标本的鉴定结果和野外资料的初步整理，仅就昆虫区系特征，古北、东洋两大区系的分异两方面做初步探讨。

一、昆虫区系特征

1. 两大区系交叉重叠：两大区系交叉重叠是本区昆虫区系的重要特征。交叉重叠的范围和深度，不同类群表现不同。有的向南、向北伸入很远，是跨区分布的广布种；有的伸入范围较狭，是某种意义上的狭布种，这决定于类群的进化历史和物种本身对环境的适应

本文于 1987 年 2 月收到。
本文蒙陈世骧先生指导，并审阅文稿。虞佩玉、陈永林、郑乐怡等先生提供宝贵意见，特此致谢。

占领能力。以叶甲科为例，曲胫跳甲属（*Pentamesa*）系喜马拉雅—横断山区成分，其中银莲曲胫跳甲（*P. anemoneae*）已知向北可伸达青海玉树（N38°）高原腹地的低湿地段，海拔高达3900m，相当于暗针叶林上线和草甸带范围。丝跳甲属（*Hespera*）是个亚非属，分布于亚洲、非洲的热带、亚热带地区，横断山区种类异常丰富，在川西道孚(N31°05′)阴坡林下已发现有它的最北分布，约与暗针叶林的北线相当（图1）。古北属向南伸，如圆肩跳甲属（*Batophila*）主产于欧亚北部，横断山区的五个种分布于云南的中甸大雪山、白芒雪山、维西犁地坪、点苍山和高黎贡山的风雪垭口，均在高山灌丛带，是北方

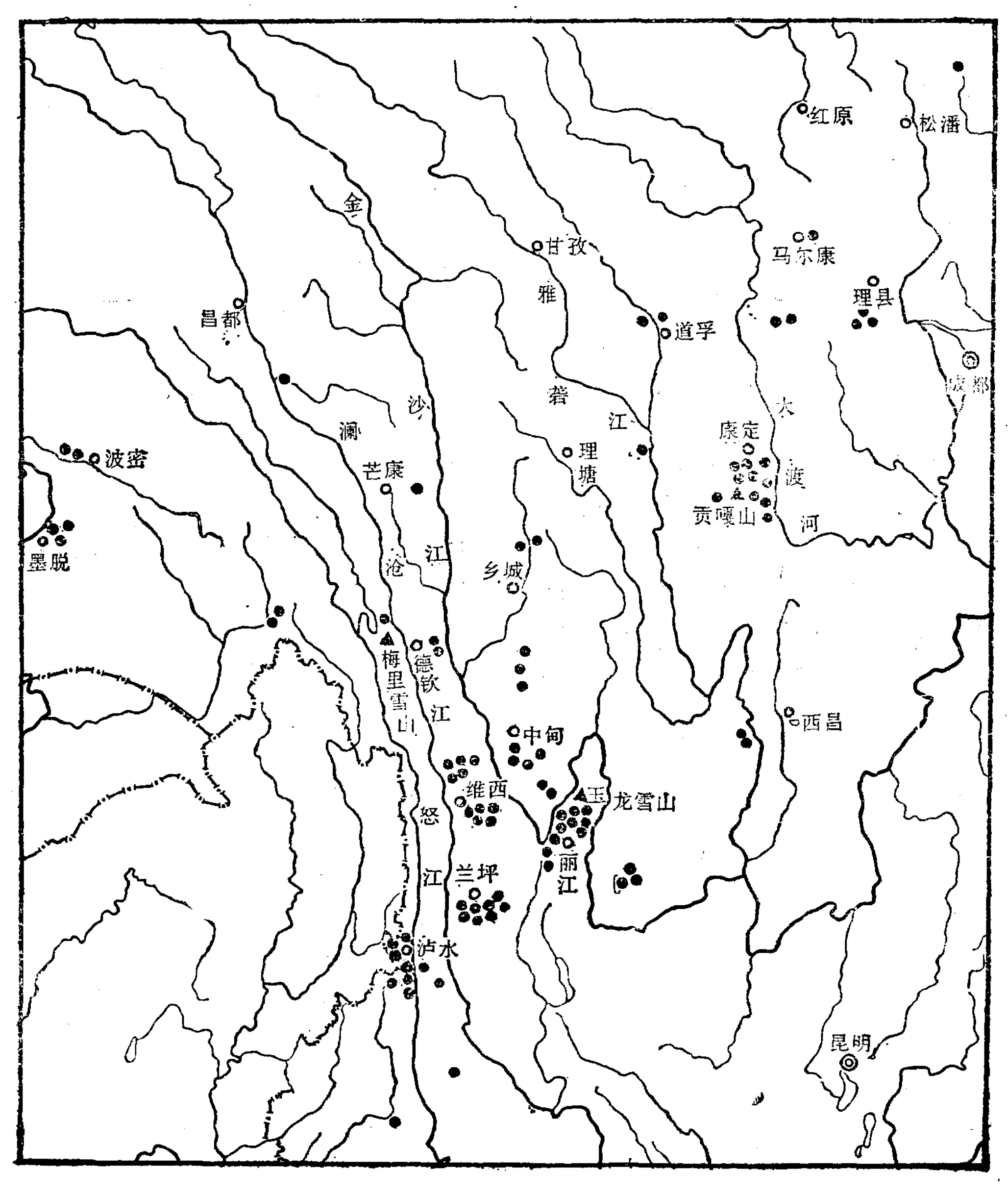


图1　丝跳甲属 *Hespera* 在横断山区的分布

属向南方高山发展的典型代表。上述例证说明，南北两大区系成分的交叉重叠在叶甲科中几乎涉及横断山区的整个地理范围。通常情况下，古北区系成分居高，东洋区系成分居低，中山地带两区系混杂。典型喜热成分一般向上、向北伸入幅度有限，是带、区划分的依据。

2. 特有成分丰富：横断山区山岭峻峭，峰峦重叠，有效地限制着昆虫种群间的迁移、扩散和交流，是物种隔离分化的天然基地，有利于新物种的形成；由于交通不便，较少人为活动，也有利于新物种的保存。叶甲科的丝跳甲属（*Hespera*），迄今全世界已知近百种，我国产44种(陈世骧等，1986)，其中横断山区达 30 种，占全国已知种的 70%。仅分布于本区的计 23 种，占 77%。自 1981 年开始横断山考察以来，已记述新种 19 种，约占本区总种数的 2/3。同翅目叶蝉总科记述 53 属 129种，其中有 2 新属 59 新种。虫草的寄主昆虫蝙蝠蛾在我国已知有 19 种(朱弘复等，1985)，横断山区记述 9 种，将近全国种类的一半，仅康定地区即有 2 属 4 种。蝽总科 138 种中，仅分布于横断山区的占 13.77%。毒蛾科茸毒蛾属（*Dasychira*）已知本区有 23 种，其中 11 种为特有，黄毒蛾属（*Euproctis*）22 种，13 种为本区特有，波纹蛾科 23 种，12 种为特有，均接近或超过半数。

目前发表的新属新种，就目前资料都可视为本区的特有属种，其中某些物种今后可能在临近地区发现，但是其中一部分新种，还有那些仅分布于本区的已知种，可能是在横断山区特定地史和自然条件下形成的，特别是高山种类，今后在其他地区发现的可能性或许较小，将是横断山区极狭布特有种。特有成分所占比例很高，是本区昆虫区系中值得注意的另一突出特征。

在特有种中，包括高山特有和低地峡谷特有两种成分。高山特有种成分在横断山区系中居于显著地位。可能由于本区较古老的地质历史和独特的自然地理条件，从云南小中甸以北，四川邛崃山、贡嘎山以西广阔的高原面上，产生了相当多的高山高原的特异物种，其种类之多远高于青藏高原西部主体。据过去青藏高原考察，在叶甲科跳甲亚科中迄未发现鞘翅短缩的高山适应物种。但在横断山考察中，在云南西北隅的中甸高原采到第一个高山短翅种——短鞘丝跳甲（*Hespera brachyelytra*），并在中甸大雪山、白芒雪山、玉龙雪山等高山的灌丛草甸带采到 2 个高山型属——山丝跳甲属（*Orhespera*）、小丝跳甲属（*Microspera*）及 4 个高山种：光胸山丝跳甲（*O glabricollis*），凹胸山丝跳甲（*O. impressicollis*）、丽江山丝跳甲（*O. fulvohirsuta*）和棕栗小丝跳甲（*M. castanea*），在长跗跳甲属（*Longitarsus*）中也发现 3 个高山型种类。萤叶甲亚科最富于高山种类，青藏地区原记载 3 属，即短鞘萤叶甲（*Geinella*）、脊萤叶甲（*Geinula*）、显萤叶甲（*Shaira*），共 10 个种（陈世骧等，1981）。这次横断山考察又发现 1 新属新脊萤叶甲（*Xingeina*）另 12 个新种，连同原记载的本区种类合计达 4 属 17 种，占青藏高原已知 22 种的 80%，仅有少数种类分布于喜马拉雅山东段北麓及雅鲁藏布江河谷，充分显示横断山区物种分化显著、高山种类密集的特点。其分布情况见图 2。

相似情况也见于蝗虫区系。据印象初(1984)对青藏高原蝗虫区系的研究，现在高原上的无翅种类是适应高原的结果，同高原隆起早晚相联系，可以利用无翅种类的地理分布来引证地貌隆起的早晚，凡有它们分布的地方是隆起较早的地方。据印氏统计青藏高原 200 种蝗虫中无翅种类有 12 属 35 种，大部分布在雅鲁藏布江以南和藏东昌都至青海玉

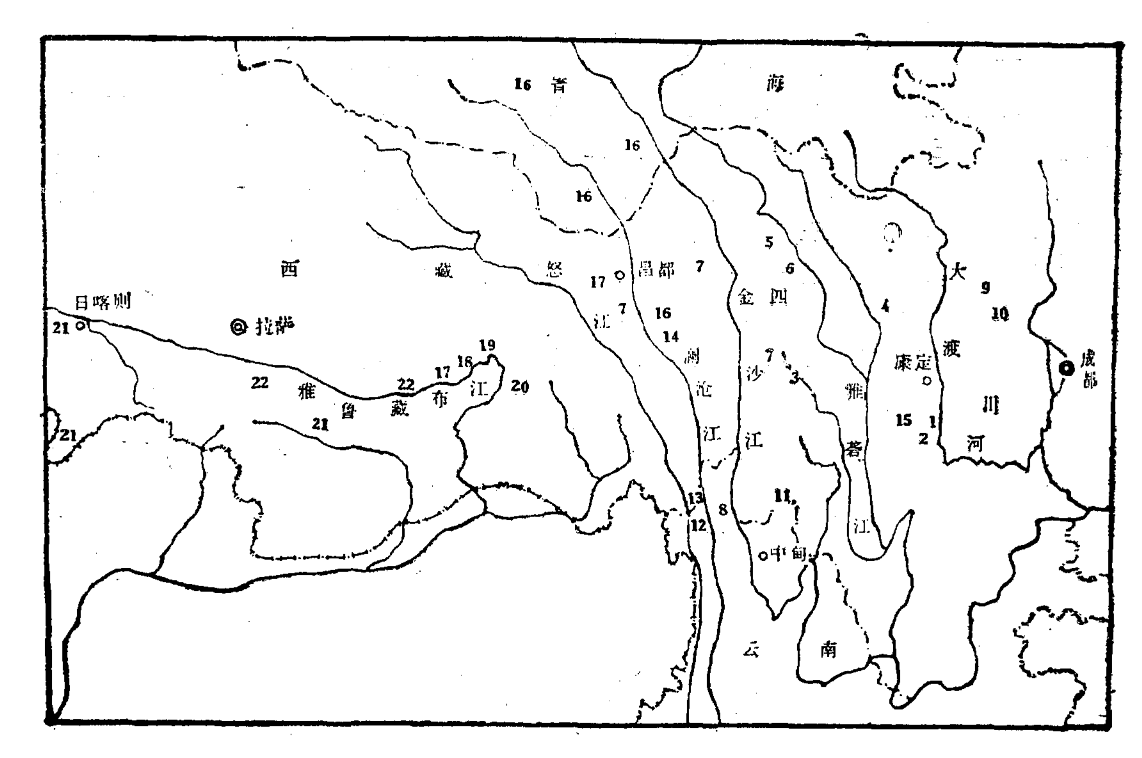


图 2　高山萤叶甲在青藏高原的分布

1.*Geinula coeruleipennis*, 2.*G.trifoveolata*, 3.*G.rugipennis* 4.*G.longipilosa*, 5.*G.similis*, 6.*G.antennata*, 7.*G.jacobsoni*, 8.*Xingeina vittata*, 9.*X.nigra*, 10.*X.femoralis*, 11.*Shaira fulvicollis*, 12.*Sh. atra*, 13.*Sh. quadriguttata*, 14.*Sh. tenuipes*, 15. *Geinella splendida*, 16.*Geinella invenusta*, 17.*Geinella cuprea*, 18.*Geinella crassicornis*, 19.*Geinella intermedia*, 20. *Geinella rugosa*, 21.*Geinella nila*, 22.*Geinella limbaticollis*.

树地区。同样显现横断山及其附近地区种类聚集的趋势，本区无翅种类约占青藏高原无翅种类的 3/5（作者统计）。1981—1984 年的横断山区考察中，对高山无翅的蝗虫种类又有新的补充。在高山高原适应中，无翅种类是适应最高地区的类型，常占据高山顶部更高海拔地带，而鳞片状翅型是适应高原的次级类型，大部分布在山体中上部次高海拔地段。后者在横断山蝗虫区系中同样居于重要地位。

高山特异物种，一部分可能起源于古北区系，如高山叶甲属（*Oreomela*），高萤叶甲属（*Capula*），萤叶甲属（*Galeruca*）等，在本区的分布可视为古北区系的南伸。而相当大的一部分，可能是在原来低地喜热区系基础上随着地壳的不断隆起抬升，由地形的隔离，阻留在各该分布地，而逐渐隔离分化发展的，并完全适应了高山地区的高寒气候条件，如短鞘萤叶甲属（*Geinella*），脊萤叶甲属 *Geinula*，新脊萤叶甲属（*Xingeina*），显萤叶甲属（*Shaira*），短鞘丝跳甲（*Hespera brachyelytra*）等属种；有些则显然是本地起源的，如山丝跳甲属（*Orhespera*）和小丝跳甲（*Micrespera*），该两属与丝跳甲属（*Hespera*）显现有密切的渊源关系，它们鞘翅具毛，或毛被较稀疏而短，走向消失退化的道路，而个体更小，体型呈流线型，占据高山顶部的灌丛草甸带，高居于丝跳甲属分布空间之上，是适应高山条件的丝跳甲。

在高山特异物种中，地域上的狭布性是又一个值得注意的特征。许多同属近缘种仅一座山头或一水之隔，或地理上极短距离内，或因海拔高度不同，既使寄生于同类寄主植物上，却已分化为不同的物种。山丝跳甲属的三个种，分别占据中甸大雪山、白芒雪山和玉龙雪山，呈三足鼎立之势，其间仅隔金沙江。贡嘎山西坡的贡嘎寺后山与子梅山，近在咫尺，隔莫溪河而相望，在脊萤叶甲属（*Geinula*）已分化为两个物种；即蓝鞘脊萤叶甲（*G. coeruleipennis*）和三洼脊萤叶甲（*G. trifoveolata*）；同样情况也见于四川邛崃山脉的巴郎山和梦笔山，两山相距不过百公里，在新脊萤叶甲属（*Xingeina*），分别为两个近缘种，即粗腿新脊萤叶甲（*X. femoralis*）和黑新脊萤叶甲（*X. nigra*）所占据。海拔隔离在物种分化上的意义同样明显。云南梅里雪山东坡同一坡面的不同海拔高度，为显萤叶甲属 *Shaira* 的两个物种所占： 全黑显萤叶甲 *Sh. atra*（2,900—3,000m）和四斑显萤叶甲 *Sh. quadriguttata*（4,200m）。短距离不同山头的物种分化，有的已达到属级水平。高山种类的狭布性同样见于蝗虫区系。由此可见，横断山区特殊的自然地理条件，有利于物种的隔离分化，隔离分化的结果造成昆虫种类丰富及其分布上的狭域性，正是这种狭布性恰当地反映了横断山区的自然地理特征和昆虫区系的本质。

二、两大区系分异

由于横断山区缺乏东西横向的重要阻隔，代之以纵向的山川并列，区系成分混杂，导至动物区划上的困难。张荣祖(1979)将古北、东洋两大区系在该区中段的分界线划在北纬 30 度线附近，用虚线表示两大区系成分的相互渗透和界线难定。本文据该区昆虫区系的三种主要成分——古北、东洋、高山特有，其中主要成员的分布特点试做如下探讨:

1. 东洋区系成分的分布：以鞘翅目叶甲科为例，典型的东洋属，如凸顶跳甲属（*Euphitrea*），沟顶跳甲属（*Xuthea*），四线跳甲属（*Nisotra*），寡毛跳甲属（*Luperomorpha*），東跳甲属（*Lipromorpha*），长瘤跳甲属（*Trachyaphthona*），漆树跳甲属（*Podontia*），双钩跳甲属（*Ophrida*）圆肩叶甲属（*Humba*），柱胸叶甲属（*Agrosteomela*），波叶甲属（*Potaninia*）等，在横断山区发现的所有已知种，在四川均限于邛崃山、贡嘎山以东，在云南西部为小中甸以南（图 3）。仅个别种类如西南柱胸叶甲（*Agrosteomela impressiuscula*）向西向北伸入较远，可达马尔康、道孚、乡城。

半翅目长蝽科典型的东洋广布种，多只分布于横断山区的东缘与南缘较低地区，北起汶川、金川、小金、宝兴等地的邛崃山脉较低处，向南至金沙江附近的盐源、永胜、丽江及泸水，海拔多在 2000m 以下。

2. 古北区系成分的分布：叶甲科中典型古北属，如高山叶甲属（*Oreomela*）、金叶甲属（*Chrysolina*）、双刺跳甲属（*Dibolia*）、圆肩跳甲属（*Batophila*）、凹唇跳甲属（*Argopus*）及全北区广布种，如杨叶甲（*Chrysomela populi*），白杨叶甲（*Chr. tremulae*）等，在横断山区集中分布于南坪、红原、马尔康、康定折多山、甘孜、德格、理塘、雅江、芒康、丽江、中甸、德钦等地，基本上限于高原面范围内。也有向南伸入较远的，但多在高海拔山地如点苍山、高黎贡山风雪垭口。

半翅目长蝽科的北方广布种南伸多止于德钦、中甸一带，部分种类达大理、兰坪、云龙，向东则止于大雪山一线（康定以西），亦有到达邛崃山脉（马尔康、小金、宝兴）的高海拔

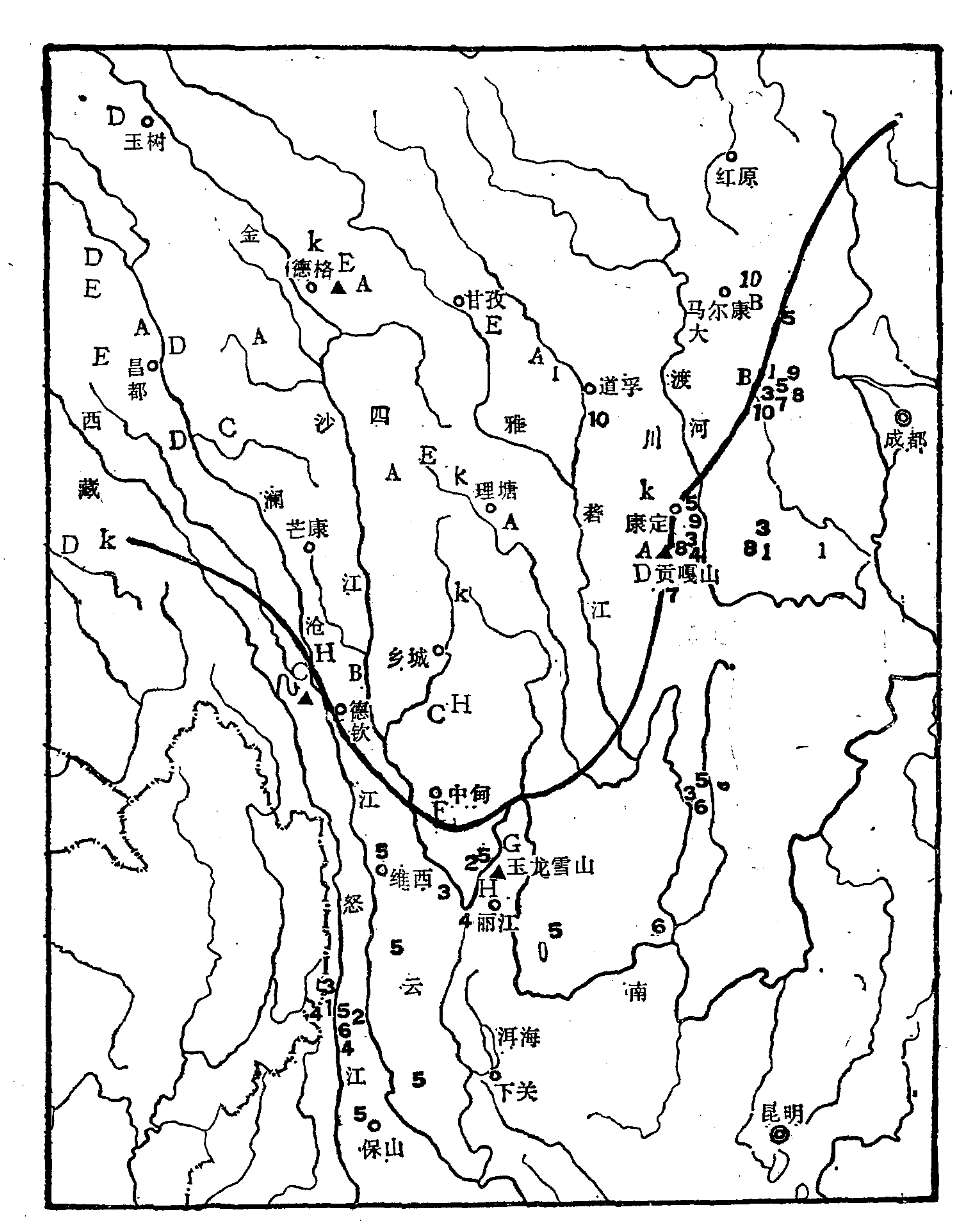


图 3　叶甲科典型高山属种和东洋属在横断山区的分布

高山属种：A. *Geinula*, B. *Xingeina*, C. *Shaira*, D. *Geinella*, E. *Capula*, F. *Hespera brachyelytra*, G. *Micrespera*, H. *Orhespera*, K. *Oreomela*.

东洋属：1.*Euphitrea*, 2.*Xuthea*, 3.*Luperomorpha*, 4.*Lipromorpha* 5.*Trachyaphthona*, 6.*Nisotra*, 7.*Podontia*, 8.*Humba*, 9.*Potaninia*, 10.*Agrosteomela*.

地点者，大致相当于一月均温 1℃ 等温线。

3. 高山特有成分的分布：叶甲科典型高山高原特有属、种，如脊萤叶甲属，新脊萤叶甲属，显萤叶甲属，短鞘萤叶甲属，高萤叶甲属，小丝跳甲属，山丝跳甲属，高山叶甲属，缺翅圆叶甲（*Phaedon apter*）（图 3）及膜翅目拟隧蜂属（*Halictoides*）已知 8 种，杜隧蜂属（*Dufourea*）5 种(吴燕如，1987)，在横断山区其分布东界止于邛崃山脉、大雪山脉的

折多山、贡嘎山，南界止于玉龙山、小中甸、德钦，与青藏高原自然地理的东南边缘相吻合，也与上述古北区系成分的东南界线基本一致。

4. 海拔高度在区系划分上的意义：横断山区陡峭的山体和深邃的峡谷，海拔高度成为昆虫分布迁移扩散的重要限制因素。同一地区随着海拔的升高，区系丰富性显著下降，种类组成明显不同。再以丝跳甲属为例，本区已知 30 种，除 1 种没有海拔高度记录外，在 29 个种中，于海拔 2,800m 以下有分布的计 23 种，达总种数的 79%；海拔 2800—3500m 之间有 14 种（与低海拔有重复分布），不足总种数的 50%；海拔 3500m 以上仅知 2 种，占 7%。在叶甲科中，绝大多数东洋区系的属种，如前所列，在海拔高度上多限于 2800—3000m 以下的暖湿或干暖地带。作为东洋区系的重要指示属，如卵形叶甲属（*Oomorphoides*），在区内贡嘎山东坡的燕子沟分布上线约在 2500m，在邛崃山东坡的米亚罗约达 2800m，在此高度以上未见该属昆虫分布。在叶甲科中，该区的优势类群如长瘤跳甲属（*Trachyaphthona*），本区已知 8 种，寄生于马钱科的醉鱼草属（*Buddleja*），居群数量很大，其已知分布的最高海拔为米亚罗 2,800m，巴郎山东坡 3,250m，康定 2,600m，大理点苍山 2,850m，高黎贡山东坡 2,500m，大致与本区常绿阔叶林的分布上线相当。由此可见，海拔高度是限制东洋区系成分向高山占领的重要因素。在亚种分化上，如侧刺跳甲（*Aphthona howenchuni*）在该区的两个亚种：瘦侧刺跳甲（*A.h. angustata*）和黑足侧刺跳甲（*A.h. nigripes*），在交接的丽江地区，两亚种分化的海拔高度约在 2800—2900m。前者是亚热带常绿阔叶林的代表，后者是暗针叶林的成员。从半翅目长蝽科和蝽科的分布，认为 2000—2500m 的海拔高度是古北、东洋两大区系分异的海拔界限。在蝽科区系中，东洋种分布在 2500m 以下的占 74.47%。据王乔（1986），对邛崃山脉东坡卧龙自然保护区天牛科昆虫区系分布研究，海拔 1600m 以下东洋种占 88.9%，没有古北种；海拔 1600—2000m，东洋种占 50%，古北种占 14.3%；海拔 2,000-2,600m，东洋种占 44.4%，古北种占 33.3%；海拔 2,600—3,600m 全部为古北种。由上可见，几个类群随海拔升高而区系成分递变的趋势相当接近。

综合以上分析，试提出横断山区古北、东洋两大区系的界线：

东自四川雪宝顶、弓嘎岭、经松潘黑水、鹧鸪山、巴郎山，向西至康定、折多山、贡嘎山、木里，顺金沙江大拐弯的北岸经云南土官村（小中甸南），再向西北至德钦、盐井、芒康至八宿，约与吴征镒《中国植被图》中亚热带常绿阔叶林的分布北线一致。

在此地理界线以北，以西及此界线上海拔 2,800—3,000m（约与常绿阔叶林分布上线相当，不取分水岭）以上地区属古北区系，此线以东以南地区属东洋区系。其东北段与张荣祖（1979）的动物地理区划基本相符，其中段较其划在巴塘、康定一线约向南推进了两个纬度，其西南部的芒康盐井至八宿一段与章士美（1986）根据西藏半翅目蝽科区系的划法相一致。与黄复生（1981）将西藏昌都以南的横断山区全部划归东洋区看法不同。作者认为纬度地带性在横断山区的制约作用较之垂直地带性和地形特征已降至从属次要地位，垂直地带性和特殊的地形特征已上升为决定该区昆虫区系性质的主导因素。

参 考 文 献

王乔 1986 四川卧龙自然保护区天牛垂直分布的研究。西南农业大学学报 1986(3)：22。

印象初　1984　青藏高原的蝗虫。科学出版社。第 256—9 页。
朱弘复、王林瑶　1985　冬虫夏草与蝙蝠蛾。动物学集刊 3: 121—34。
吴燕如　1987　中国拟隧蜂属的研究及三新种记述。动物学集刊 5: 187—201。
陈世骧、王书永　1984　云南横断山区的跳甲——丝跳甲属和云丝跳甲属。昆虫学报 27(3): 308—22。
————　1986　丝跳甲属的中国种类。动物分类学报 11(3): 283—307。
陈世骧、王书永、姜胜巧　1986　中国西部的高萤叶甲属记述。动物分类学报 11(4): 398—400。
陈世骧、姜胜巧　1981　鞘翅目叶甲科萤叶甲亚科。«西藏昆虫» 1: 464—468。科学出版社。
章士美　1986　西藏蝽科昆虫区系分析。昆虫学报 29(4): 426—31。
黄复生　1981　西藏高原的隆起和昆虫区系。«西藏昆虫» 1: 1—34。
张荣祖　1979　中国自然地理——动物地理。科学出版社。

PRIMARY DISCUSSION ON THE FAUNA OF HENGDUAN MOUNTAINS, CHINA

Wang Shu-yong

(Institute of Zoology, Academia Sinica, Beijing)

The Hengduan Mountains are situated in the southeastern edge of Qinghai-Xizang Plateau of China. They are famous because of the high mountains and deep valleys placed side by side from north to south and with more cliffed peaks and much more narrowed valleys. In such special geographical conditions there have been developing the specialized insect fauna. The longitudinal mountains are favoured by Palaearctic elements extending to the south, the lower valleys make Oriental components possibly push to the north. The intensified speciation caused by geographical and ecological isolation is the important factor for the composition of the flourished species. Therefore, the converged alpine members and constricted distribution of species constitute the specialized faunistic characteristics. It is somewhat different from the west main part of Qinghai-Xizang Plateau according to its topographical feature and insects fauna. Based on the distribution of the main Palaearctic, Oriental and endemic alpine species, a boundary between the Palaearctic and Oriental regions has been primarily given as in fig. 3. The west and north of this line belong to Palaearctic region, the opposites belong to Oriental. The typical species of Oriental region are mainly distributed below the altitude of 2800—3000 m. The boundary between Palaearctic and Oriental regions somewhat corresponds with the limit of evergreen broad forest distributed in this area.

Key words Hengduan Mountains——insect fauna